

**\* NOTICES \***

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

(57) [Claim(s)]

[Claim 1]

It is the signal detection approach which discovers the part which was similar to the purpose signal registered beforehand from the are recording signal,

The purpose characteristic quantity computation which draws a characteristic quantity sequence from the purpose signal,

Are recording characteristic quantity computation which sets an attention aperture as an are recording signal, and draws a characteristic quantity sequence from the signal in an attention aperture,

The are recording characteristic quantity classification process in which classify each characteristic quantity sequence drawn by performing processing by said are recording characteristic quantity computation repeatedly, shifting an attention aperture based on the distance defined beforehand, and the representation characteristic quantity sequence of the classification is determined,

The selection threshold setting process calculated from the retrieval threshold which is a threshold which set up beforehand the selection threshold over the distance defined by said are recording characteristic quantity classification process about the similarity of characteristic quantity,

The are recording characteristic quantity selection process in which similarity with the characteristic quantity sequence drawn by said purpose characteristic quantity computation chooses the characteristic quantity sequence included in the classification with a representation characteristic quantity sequence with which the conditions drawn from a selection threshold are filled about the classification drawn in said are recording characteristic quantity classification process,

Similarity computation which calculates the similarity of the characteristic quantity sequence chosen in said are recording characteristic quantity selection process, and the characteristic quantity sequence drawn by said purpose characteristic quantity computation,

The similarity judging process in which it is determined whether the purpose signal exists in the part concerned of an are recording signal by comparing said similarity and a retrieval threshold with the purpose signal about some parts of the are recording signal acquired based on the count result by said similarity computation,

The signal detection approach characterized by \*\*\*\*(ing).

[Claim 2]

Furthermore, based on the similarity calculated by said similarity computation, the skip width of face of an attention aperture is calculated, and it has the skip width-of-face computation to which only the skip width of face moves an attention aperture,

The signal detection approach according to claim 1 that the purpose signal is characterized by determining whether exist in the part concerned of an are recording signal by repeating processing from said similarity computation to skip width-of-face computation, calculating similarity with the purpose signal and comparing said similarity with a retrieval threshold about some parts of an are recording signal.

**[Claim 3]**

The signal detection approach given in either of claims 1 or 2 which is characterized by creating a histogram to a characteristic quantity sequence, calculating distance based on this histogram in said are recording characteristic quantity classification process in said purpose characteristic quantity computation and said are recording characteristic quantity computation, and calculating similarity based on this histogram in said are recording characteristic quantity selection process and said similarity computation.

**[Claim 4]**

Said are recording characteristic quantity selection process and said similarity computation are the signal detection approach according to claim 3 characterized by calculating similarity with the rate of a histogram lap.

**[Claim 5]**

Said are recording characteristic quantity classification process is the signal detection approach according to claim 1 to 4 characterized by classifying each characteristic quantity sequence based on L2 distance (Euclidean distance).

**[Claim 6]**

It is signal detection equipment which discovers the part which was similar to the purpose signal registered beforehand from the are recording signal,

A purpose characteristic quantity count means to draw a characteristic quantity sequence from the purpose signal,

An are recording characteristic quantity count means to set an attention aperture as an are recording signal, and to draw a characteristic quantity sequence from the signal in an attention aperture,

An are recording characteristic quantity classification means to classify each characteristic quantity sequence drawn by performing processing by said are recording characteristic quantity count means repeatedly, shifting said attention aperture based on the distance defined beforehand, and to determine the representation characteristic quantity sequence of the classification,

A selection threshold setting means to calculate from the retrieval threshold which is a threshold which set up beforehand the selection threshold over the distance defined by said are recording characteristic quantity classification means about the similarity of characteristic quantity,

An are recording characteristic quantity selection means by which similarity with the characteristic quantity sequence drawn with said purpose characteristic quantity count means chooses the characteristic quantity sequence included in the classification with a representation characteristic quantity sequence with which the conditions drawn from said selection threshold are filled about the classification drawn with said are recording characteristic quantity classification means,

A similarity count means to calculate the similarity of the characteristic quantity sequence chosen with said are recording characteristic quantity selection means, and the characteristic quantity sequence drawn with said purpose characteristic quantity count means,

A similarity judging means to determine whether the purpose signal exists in the part concerned of an are recording signal by comparing said similarity and a retrieval threshold with the purpose signal about some parts of the are recording signal acquired based on the count result by said similarity count means means,

Signal detection equipment characterized by \*\*\*\*(ing).

**[Claim 7]**

Furthermore, based on the similarity calculated with said similarity count means, the skip width of face of an attention aperture is calculated, and it has a skip width-of-face count means by which only the skip width of face moves an attention aperture,

Signal detection equipment according to claim 6 with which the purpose signal is characterized by determining whether exist in the part concerned of an are recording signal by repeating processing from said similarity count means to a skip width-of-face count means, calculating similarity with the purpose signal and comparing said similarity with a retrieval threshold about

some parts of an are recording signal.

[Claim 8]

In the record medium with which the signal detection program used for the signal detection equipment which discovers the part which was similar to the purpose signal registered beforehand from the are recording signal was recorded and in which computer reading is possible,

Said signal detection program,

The 1st step which draws a characteristic quantity sequence from the purpose signal,

The 2nd step which sets an attention aperture as an are recording signal, and draws a characteristic quantity sequence from the signal in an attention aperture,

The 3rd step which classifies each characteristic quantity sequence drawn by performing processing in said 2nd step repeatedly, shifting an attention aperture based on the distance defined beforehand, and determines the representation characteristic quantity sequence of the classification,

The 4th step calculated from the retrieval threshold which is a threshold which set up beforehand the selection threshold over the distance defined by said 3rd step about the similarity of characteristic quantity,

The 5th step as which similarity with the characteristic quantity sequence drawn at said 1st step chooses the characteristic quantity sequence included in the classification with a representation characteristic quantity sequence with which the conditions drawn from a selection threshold are filled about the classification drawn at said 3rd step,

The 6th step which calculates the similarity of the characteristic quantity sequence chosen at said 5th step, and the characteristic quantity sequence drawn at said 1st step,

The 7th step which determines whether the purpose signal exists in the part concerned of an are recording signal by comparing said similarity and a retrieval threshold with the purpose signal about some parts of the are recording signal acquired based on the count result by said 6th step

\*\*\*\*

The record medium which recorded the signal detection program which a computer is made to execute.

[Claim 9]

Said signal detection program,

Furthermore, based on the similarity calculated at said 6th step, the skip width of face of an attention aperture is calculated, and it has the 8th step to which only the skip width of face moves an attention aperture,

The record medium according to claim 8 with which the purpose signal recorded the signal detection program which a computer is made to execute so that it may determine whether exist in the part concerned of an are recording signal by repeating processing from said 6th step to the 8th step, calculating similarity with the purpose signal and comparing said similarity with a retrieval threshold about some parts of an are recording signal.

[Claim 10]

It is the signal detection program used for the signal detection equipment which discovers the part which was similar to the purpose signal registered beforehand from the are recording signal,

This signal detection program,

The 1st step which draws a characteristic quantity sequence from the purpose signal,

The 2nd step which sets an attention aperture as an are recording signal, and draws a characteristic quantity sequence from the signal in an attention aperture,

The 3rd step which classifies each characteristic quantity sequence drawn by performing processing in said 2nd step repeatedly, shifting an attention aperture based on the distance defined beforehand, and determines the representation characteristic quantity sequence of the classification,

The 4th step calculated from the retrieval threshold which is a threshold which set up beforehand the selection threshold over the distance defined by said 3rd step about the

similarity of characteristic quantity,

The 5th step as which similarity with the characteristic quantity sequence drawn at said 1st step chooses the characteristic quantity sequence included in the classification with a representation characteristic quantity sequence with which the conditions drawn from a selection threshold are filled about the classification drawn at said 3rd step,

The 6th step which calculates the similarity of the characteristic quantity sequence chosen at said 5th step, and the characteristic quantity sequence drawn at said 1st step,

The 7th step which determines whether the purpose signal exists in the part concerned of an are recording signal by comparing said similarity and a retrieval threshold with the purpose signal about some parts of the are recording signal acquired based on the count result by said 6th step

\*\*\*\*

The signal detection program characterized by performing a computer.

[Claim 11]

Said signal detection program,

Furthermore, based on the similarity calculated at said 6th step, the skip width of face of an attention aperture is calculated, and it has the 8th step to which only the skip width of face moves an attention aperture,

The signal detection program according to claim 10 whose purpose signal is characterized by performing a computer so that it may determine whether exist in the part concerned of an are recording signal by repeating processing from said 6th step to the 8th step, calculating similarity with the purpose signal and comparing said similarity with a retrieval threshold about some parts of an are recording signal.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]****[Field of the Invention]**

Out of a signal sequence, this invention is used for discovering the location of the signal registered beforehand and a similar signal, and relates to the suitable signal detection approach, signal detection equipment, a record medium, and a program.

**[0002]****[Description of the Prior Art]**

An acoustic signal detection technique is used for detecting and recording automatically the time of day when specific commercials were broadcast out of the acoustic signal of broadcast, or detecting a specific theme song, starting a video image transcription or stopping.

It becomes possible to deduce the location of the signal registered beforehand and a similar signal out of a certain signal sequence with the above-mentioned acoustic signal detection technique. Moreover, the time of day when the applause sound was emitted from broadcast, the time of day when the laughing voice was uttered can be supervised automatically, or a specific scene can also be searched.

There is patent No. 3065314 "the high speed signal retrieval approach, equipment, and its record medium" registered into the typical thing of the acoustic signal detection technique mentioned above on May 12, Heisei 12.

**[0003]****[Problem(s) to be Solved by the Invention]**

However, in order to create the are recording signal description histogram according to the conventional technique mentioned above, performing signal detection processing, when an are recording signal attained to a long time extremely, signal detection processing was not able to take the great processing time, and the similar target part was not able to be searched at a high speed.

Guaranteeing the same precision to the above-mentioned patent specification compared with the example of a publication by making this invention in view of such a situation, and newly establishing an are recording characteristic quantity classification process, a selection threshold setting process, and an are recording characteristic quantity selection process, it is making the range of retrieval small efficiently, and aims at offering the signal detection approach which made more nearly high-speed signal detection possible, signal detection equipment, a record medium, and a program.

**[0004]****[Means for Solving the Problem]**

In order to attain the above-mentioned purpose, invention according to claim 1 The purpose characteristic quantity computation which is the signal detection approach which discovers the part which was similar to the purpose signal registered beforehand from the are recording signal, and draws a characteristic quantity sequence from the purpose signal, The are recording characteristic quantity computation which sets an attention aperture as an are recording signal, and draws a characteristic quantity sequence from the signal in an attention aperture, The are

recording characteristic quantity classification process in which classify each characteristic quantity sequence drawn by performing processing by said are recording characteristic quantity computation repeatedly, shifting an attention aperture based on the distance defined beforehand, and the representation characteristic quantity sequence of the classification is determined, The selection threshold setting process calculated from the retrieval threshold which is a threshold which set up beforehand the selection threshold over the distance defined by said are recording characteristic quantity classification process about the similarity of characteristic quantity, About the classification drawn in said are recording characteristic quantity classification process, similarity with the characteristic quantity sequence drawn by said purpose characteristic quantity computation The are recording characteristic quantity selection process which chooses the characteristic quantity sequence included in the classification with a representation characteristic quantity sequence with which the conditions drawn from a selection threshold are filled, The similarity computation which calculates the similarity of the characteristic quantity sequence chosen in said are recording characteristic quantity selection process, and the characteristic quantity sequence drawn by said purpose characteristic quantity computation, By comparing said similarity and a retrieval threshold with the purpose signal about some parts of the are recording signal acquired based on the count result by said similarity computation The purpose signal is characterized by having the similarity judging process in which it determines whether exist in the part concerned of an are recording signal.

[0005]

Invention according to claim 2 is set to the signal detection approach according to claim 1. Furthermore, based on the similarity calculated by said similarity computation, the skip width of face of an attention aperture is calculated. Have the skip width-of-face computation to which only the skip width of face moves an attention aperture, and processing from said similarity computation to skip width-of-face computation is repeated. The purpose signal is characterized by determining whether exist in the part concerned of an are recording signal by calculating similarity with the purpose signal and comparing said similarity with a retrieval threshold about some parts of an are recording signal.

[0006]

Invention according to claim 3 is characterized by creating a histogram to a characteristic quantity sequence, calculating distance based on this histogram in said are recording characteristic quantity classification process, and calculating similarity based on this histogram in said are recording characteristic quantity selection process and said similarity computation in the signal detection approach given in either of claims 1 or 2 by said purpose characteristic quantity computation and said are recording characteristic quantity computation.

[0007]

Invention according to claim 4 is characterized by said are recording characteristic quantity selection process and said similarity computation calculating similarity with the rate of a histogram lap in the signal detection approach according to claim 3.

[0008]

Invention according to claim 5 is characterized by said are recording characteristic quantity classification process classifying each characteristic quantity sequence in the signal detection approach according to claim 1 to 4 based on L2 distance (Euclidean distance).

[0009]

A purpose characteristic quantity count means for invention according to claim 6 to be signal detection equipment which discovers the part which was similar to the purpose signal registered beforehand from the are recording signal, and to draw a characteristic quantity sequence from the purpose signal, An are recording characteristic quantity count means to set an attention aperture as an are recording signal, and to draw a characteristic quantity sequence from the signal in an attention aperture, An are recording characteristic quantity classification means to classify each characteristic quantity sequence drawn by performing processing by said are recording characteristic quantity count means repeatedly, shifting said attention aperture based

on the distance defined beforehand, and to determine the representation characteristic quantity sequence of the classification, A selection threshold setting means to calculate from the retrieval threshold which is a threshold which set up beforehand the selection threshold over the distance defined by said are recording characteristic quantity classification means about the similarity of characteristic quantity, About the classification drawn with said are recording characteristic quantity classification means, similarity with the characteristic quantity sequence drawn with said purpose characteristic quantity count means An are recording characteristic quantity selection means to choose the characteristic quantity sequence included in the classification with a representation characteristic quantity sequence with which the conditions drawn from said selection threshold are filled, A similarity count means to calculate the similarity of the characteristic quantity sequence chosen with said are recording characteristic quantity selection means, and the characteristic quantity sequence drawn with said purpose characteristic quantity count means, By comparing said similarity and a retrieval threshold with the purpose signal about some parts of the are recording signal acquired based on the count result by said similarity count means means The purpose signal is characterized by having a similarity judging means to determine whether exist in the part concerned of an are recording signal.

[0010]

Invention according to claim 7 calculates the skip width of face of an attention aperture further in signal detection equipment according to claim 6 based on the similarity calculated with said similarity count means, and it has a skip width-of-face count means by which only the skip width of face moves an attention aperture,

The purpose signal is characterized by determining whether exist in the part concerned of an are recording signal by repeating processing from said similarity count means to a skip width-of-face count means, calculating similarity with the purpose signal and comparing said similarity with a retrieval threshold about some parts of an are recording signal.

[0011]

In the record medium with which, as for invention according to claim 8, the signal detection program by which it is used for the signal detection equipment which discovers a part similar to the purpose signal registered beforehand was recorded from the are recording signal and in which computer reading is possible The 1st step to which said signal detection program leads a characteristic quantity sequence from the purpose signal, The 2nd step which sets an attention aperture as an are recording signal, and draws a characteristic quantity sequence from the signal in an attention aperture, The 3rd step which classifies each characteristic quantity sequence drawn by performing processing in said 2nd step repeatedly, shifting an attention aperture based on the distance defined beforehand, and determines the representation characteristic quantity sequence of the classification, The 4th step calculated from the retrieval threshold which is a threshold which set up beforehand the selection threshold over the distance defined by said 3rd step about the similarity of characteristic quantity, About the classification drawn at said 3rd step, similarity with the characteristic quantity sequence drawn at said 1st step The 5th step which chooses the characteristic quantity sequence included in the classification with a representation characteristic quantity sequence with which the conditions drawn from a selection threshold are filled, The 6th step which calculates the similarity of the characteristic quantity sequence chosen at said 5th step, and the characteristic quantity sequence drawn at said 1st step, By comparing said similarity and a retrieval threshold with the purpose signal about some parts of the are recording signal acquired based on the count result by said 6th step The purpose signal is characterized by recording the signal detection program which makes a computer perform the 7th step which determines whether exist in the part concerned of an are recording signal.

[0012]

Invention according to claim 9 is set to a record medium according to claim 8. Said signal detection program Furthermore, based on the similarity calculated at said 6th step, calculate the skip width of face of an attention aperture, have the 8th step to which only the skip width

of face moves an attention aperture, and processing from said 6th step to the 8th step is repeated. The purpose signal is characterized by recording the signal detection program which a computer is made to execute so that it may determine whether exist in the part concerned of an are recording signal by calculating similarity with the purpose signal and comparing said similarity with a retrieval threshold about some parts of an are recording signal.

[0013]

Invention according to claim 10 is a signal detection program used for the signal detection equipment which discovers the part which was similar to the purpose signal registered beforehand from the are recording signal. The 1st step to which this signal detection program leads a characteristic quantity sequence from the purpose signal, The 2nd step which sets an attention aperture as an are recording signal, and draws a characteristic quantity sequence from the signal in an attention aperture, The 3rd step which classifies each characteristic quantity sequence drawn by performing processing in said 2nd step repeatedly, shifting an attention aperture based on the distance defined beforehand, and determines the representation characteristic quantity sequence of the classification, The 4th step calculated from the retrieval threshold which is a threshold which set up beforehand the selection threshold over the distance defined by said 3rd step about the similarity of characteristic quantity, About the classification drawn at said 3rd step, similarity with the characteristic quantity sequence drawn at said 1st step The 5th step which chooses the characteristic quantity sequence included in the classification with a representation characteristic quantity sequence with which the conditions drawn from a selection threshold are filled, The 6th step which calculates the similarity of the characteristic quantity sequence chosen at said 5th step, and the characteristic quantity sequence drawn at said 1st step, By comparing said similarity and a retrieval threshold with the purpose signal about some parts of the are recording signal acquired based on the count result by said 6th step The purpose signal is characterized by making a computer perform the 7th step which determines whether exist in the part concerned of an are recording signal.

[0014]

Invention according to claim 11 is set to a signal detection program according to claim 10. This signal detection program Furthermore, based on the similarity calculated at said 6th step, calculate the skip width of face of an attention aperture, have the 8th step to which only the skip width of face moves an attention aperture, and processing from said 6th step to the 8th step is repeated. The purpose signal is characterized by performing a computer so that it may determine whether exist in the part concerned of an are recording signal by calculating similarity with the purpose signal and comparing said similarity with a retrieval threshold about some parts of an are recording signal.

[0015]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to a drawing. Although various processing-object signals can be used in this invention, an acoustic signal is used as an example of this processing-object signal here.

Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the signal detection equipment concerning the gestalt of operation of this invention.

[0016]

The purpose characteristic quantity computation which the signal detection equipment concerning the gestalt of this operation is the signal detection approach which discovers the part which was similar to the purpose signal registered beforehand from the are recording signal, and draws a characteristic quantity sequence from the purpose signal, The are recording characteristic quantity computation which sets an attention aperture as an are recording signal, and draws a characteristic quantity sequence from the signal in an attention aperture, The are recording characteristic quantity classification process in which classify each characteristic quantity sequence drawn by performing processing by said are recording characteristic quantity computation repeatedly, shifting an attention aperture based on the distance defined

beforehand, and the representation characteristic quantity sequence of the classification is determined. The selection threshold setting process calculated from the retrieval threshold which is a threshold which set up beforehand the selection threshold over the distance defined by said are recording characteristic quantity classification process about the similarity of characteristic quantity. About the classification drawn in said are recording characteristic quantity classification process, similarity with the characteristic quantity sequence drawn by said purpose characteristic quantity computation. The are recording characteristic quantity selection process which chooses the characteristic quantity sequence included in the classification with a representation characteristic quantity sequence with which the conditions drawn from a selection threshold are filled. The similarity computation which calculates the similarity of the characteristic quantity sequence chosen in said are recording characteristic quantity selection process, and the characteristic quantity sequence drawn by said purpose characteristic quantity computation. By comparing said similarity and a retrieval threshold with the purpose signal about some parts of the are recording signal acquired based on the count result by said similarity computation. The purpose signal is equipment for enforcing the signal detection approach characterized by having the similarity judging process in which it determines whether exist in the part concerned of an are recording signal.

[0017]

In drawing 1, the signal detection equipment concerning the gestalt of this operation. The purpose characteristic quantity count means 1, the are recording characteristic quantity count means 2, and the are recording characteristic quantity classification means 3. The selection threshold setting means 4, the are recording characteristic quantity selection means 5, and the similarity count means 6. The acoustic signal which consists of a skip width-of-face count means 7 and a similarity judging means 8, and turns into the purpose signal, i.e., a sample, to search. An are recording signal, i.e., the acoustic signal searched, is considered as an input, and the part in the are recording signal which becomes beyond the value (this is called retrieval threshold)  $\theta$  that the similarity with the purpose signal set up beforehand is outputted.

[0018]

In the above-mentioned configuration, the purpose characteristic quantity count means 1 has the function to draw a characteristic quantity sequence from the purpose signal. Moreover, the are recording characteristic quantity count means 2 has the function to set an attention aperture (attention part) as an are recording signal, and to draw a characteristic quantity sequence from the are recording signal in the set-up attention aperture. The are recording characteristic quantity classification means 3 classifies each characteristic quantity sequence acquired by repeating a characteristic quantity extract and performing it with the are recording characteristic quantity count means 2, shifting the attention aperture set as the are recording signal based on the distance defined beforehand, and has the function to determine the representation characteristic quantity sequence of the classification.

[0019]

The selection threshold setting means 4 has the function calculated from the retrieval threshold which is a threshold which set up beforehand the selection threshold over the distance defined by the are recording characteristic quantity classification means 3 about the similarity of characteristic quantity.

The are recording characteristic quantity selection means 5 has the function which chooses the characteristic quantity sequence included in the classification with a representation characteristic quantity sequence with which similarity with the characteristic quantity sequence outputted from the purpose characteristic quantity count means 1 fills the conditions drawn from a selection threshold about the classification outputted from the are recording characteristic quantity classification means 3.

The similarity count means 6 has the function which calculates the similarity of the characteristic quantity sequence outputted from the are recording characteristic quantity selection means 5, and the characteristic quantity sequence outputted from the purpose characteristic quantity count means 1.

[0020]

Moreover, based on the similarity calculated with the similarity count means, the skip width-of-face count means 7 calculates the skip width of face of an attention aperture, and has the function for which only the skip width of face moves an attention aperture.

Furthermore, the similarity judging means 8 has the function to determine whether the purpose signal exists in the part concerned of an are recording signal, by comparing similarity and a retrieval threshold with the purpose signal about some parts of the are recording signal acquired based on the count result by the similarity count means 6.

[0021]

Next, with reference to the flow chart which shows actuation of the signal detection equipment which consists of the above-mentioned configuration to drawing 2, it explains concretely. In addition, below, in order to give explanation brief, the case where the die length of an attention aperture is made the same as that of the purpose signal is explained, but when dividing an attention aperture in time like "the high speed signal retrieval approach, equipment, and its record medium" (patent No. 3065314), it can apply similarly.

In drawing 2, the given purpose signal is first read with the purpose characteristic quantity count means 1 (step 11).

[0022]

Next, a feature extraction is performed to the read purpose signal (step 12). With the gestalt of this operation, since the spectrum description is used as a description, a band-pass filter can perform a feature extraction. For example, a good result will be obtained if a concrete setup of a feature extraction is performed as follows to search for the acoustic signal for about 15 seconds from broadcast signals, such as television and radio. namely, seven band-pass filters — using — those center frequency — a logarithm — a shaft top — it is — etc. — setting it as spacing and moving ten mses of analysis apertures of the time amount length of 60 ms extent at a time, the average value of the square of the output of each band-pass filter in an analysis aperture is calculated, the acquired value of seven pieces is made into a lot, and it considers as a 7-dimensional feature vector. In this case, one feature vector is obtained every 10 mses.

[0023]

Then, the histogram  $H_0$  of a feature vector is created from the time series of a feature vector (step 13). Histogram  $H_0$  creates a feature vector by encoding using vector quantization. For example, if the number of symbolic languages of vector quantization is 512, the number of the bottles (section) of the whole histogram is set to 512, and each feature vector will be classified into one by something among this 512 bottle. Subsequently, with the are recording characteristic quantity count means 2, an are recording acoustic signal is read first (step 14).

[0024]

Next, the are recording characteristic quantity count means 2 sets up a skip attention aperture to the read are recording acoustic signal. First, the attention aperture of the same die length as the purpose signal given to the purpose characteristic quantity count means 1 is set up. Although an attention aperture is set as the head of an are recording signal at the time of initiation of processing, it is the process of processing, and processing is advanced, shifting one feature vector of attention apertures at a time one by one.

Then, the are recording characteristic quantity count means 2 performs a feature extraction to the acoustic signal in an attention aperture (step 15). A feature extraction performs the same actuation as having carried out in the purpose characteristic quantity count means 1.

Furthermore, the histogram of a feature vector is created from the time series of the feature vector in an attention aperture (step 16). The method of creation of a histogram is performed by the same approach as the purpose characteristic quantity count means 1 performed.

[0025]

With the are recording characteristic quantity classification means 3, the sequence of the histogram of the feature vector which is carrying out repeatedly and is outputted is read first, shifting an attention aperture in the are recording characteristic quantity count means 2.

The histogram outputted from the are recording characteristic quantity count means 2 is set to

Hs. However, S means that a histogram is made from the feature vector of an are recording signal. Next, the are recording characteristic quantity classification means 3 classifies each histogram of the histogram sequence Hs according to the distance defined below (step 17). Namely, distance dij with two histograms Hi and Hj (2) A definition is given as follows using Euclidean distance.

[Equation 1]

$$d_{ij}^{(2)} \stackrel{\text{def.}}{=} \sqrt{\sum_{l=1}^L (h_{il} - h_{jl})^2} \quad (1)$$

However, L is the total (the above-mentioned example 512) of the bottle of a histogram, and  $|h_i|$  expresses the number of the feature vectors contained in the l-th bottle of Hi and Hj, respectively (frequency).

Moreover, 2 attached to the upper right of distance dij (2) shows that the scale of distance is secondary distance (Euclidean distance).

[0026]

The classification of a histogram considers each histogram to be a vector with a number of dimension equal to the number of the bottles, and is performed by encoding the vector using vector quantization. For example, it will be classified into any one of the 512 sets (with this application, this is called a cluster) by the histogram if the number of symbolic languages of vector quantization is 512 pieces. And it carries out to representing a cluster with the histogram (it is called a center-of-gravity histogram) used as the center of gravity of the histogram which belongs to each cluster.

At this time, a cluster is constituted so that total of the distance of the histogram and center-of-gravity histogram which belong to it may become min, and so that distance with the center-of-gravity histogram of the cluster which belongs may become smaller than distance with the center-of-gravity histogram of other clusters of which about the histogram which belongs to that cluster.

[0027]

With the selection threshold setting means 4, selection threshold  $\theta_2$  (bar) is determined from the retrieval threshold  $\theta_1$  (step 18).

Here, a retrieval threshold / value judges that the purpose signal exists at a certain time in an are recording signal, for example, points out the minimum of the similarity of the histogram by the side of the purpose signal, and the histogram by the side of an are recording signal.

**\* NOTICES \***

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** The block diagram showing the configuration of the signal detection equipment concerning the gestalt of operation of this invention.

**[Drawing 2]** The flow chart which shows actuation of the signal detection equipment concerning the gestalt of operation of this invention shown in drawing 1 .

**[Drawing 3]** The explanatory view showing the principle which chooses the histogram of the are recording signal in the signal detection equipment for an acoustic signal which applied this invention.

**[Drawing 4]** Drawing showing the result of having measured the search time at the time of applying this invention among the experimental results by the signal detection equipment for an acoustic signal which applied this invention.

**[Drawing 5]** Drawing showing the result of having measured the count of collating at the time of applying this invention among the experimental results by the signal detection equipment for an acoustic signal which applied this invention.

**[Description of Notations]**

- 1 The Purpose Signal Characteristic Quantity Count Means
- 2 Are Recording Signal Characteristic Quantity Count Means
- 3 Are Recording Signal Characteristic Quantity Classification Means
- 4 Selection Threshold Setting Means
- 5 Are Recording Characteristic Quantity Selection Means
- 6 Similarity Count Means
- 7 Skip Width-of-Face Count Means
- 8 Similarity Judging Means

---

**[Translation done.]**

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3574075号

(P3574075)

(45) 発行日 平成16年10月6日(2004. 10. 6)

(24) 登録日 平成16年7月9日(2004. 7. 9)

(51) Int. Cl. 7

F 1

G 1 0 L 15/08

G 1 0 L 3/00 5 3 1 W

G 1 0 L 15/00

G 1 0 L 3/00 5 3 1 N

G 1 0 L 15/10

G 1 0 L 3/00 5 3 1 E

G 1 0 L 3/00 5 5 1 G

請求項の数 11 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2001-31388 (P2001-31388)  
 (22) 出願日 平成13年2月7日(2001. 2. 7)  
 (65) 公開番号 特開2002-236496 (P2002-236496A)  
 (43) 公開日 平成14年8月23日(2002. 8. 23)  
 審査請求日 平成14年8月13日(2002. 8. 13)

(73) 特許権者 000004226  
 日本電信電話株式会社  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号  
 (74) 代理人 100064908  
 弁理士 志賀 正武  
 (72) 発明者 木村 昭悟  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
 本電信電話株式会社内  
 (72) 発明者 柏野 邦夫  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
 本電信電話株式会社内  
 (72) 発明者 黒住 隆行  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
 本電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 信号検出方法、信号検出装置、記録媒体及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

蓄積信号から、あらかじめ登録した目的信号に類似した部分を探し出す信号検出方法であって、

目的信号から特徴量系列を導く目的特徴量計算過程と、

蓄積信号に注目窓を設定し、注目窓内の信号から特徴量系列を導く蓄積特徴量計算過程と、

前記蓄積特徴量計算過程による処理を、注目窓をずらしながら繰り返し行うことで導かれた各特徴量系列を、予め定義された距離に基づいて分類し、その分類の代表特徴量系列を決定する蓄積特徴量分類過程と、

前記蓄積特徴量分類過程で定義された距離に対する選択閾値を、特徴量同士の類似度に関して予め設定した閾値である探索閾値から計算する選択閾値設定過程と、

前記蓄積特徴量分類過程で導かれた分類について、前記目的特徴量計算過程で導かれた特徴量系列との類似度が、選択閾値から導かれる条件を満たすような代表特徴量系列を持つ分類に含まれる特徴量系列を選択する蓄積特徴量選択過程と、

前記蓄積特徴量選択過程で選択された特徴量系列と、前記目的特徴量計算過程で導かれた特徴量系列との類似度を計算する類似度計算過程と、

前記類似度計算過程による計算結果に基づいて得られた、蓄積信号のいくつかの箇所についての目的信号との前記類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するかどうかを決定する類似度判定過程と、

10

20

を有することを特徴とする信号検出方法。

【請求項2】

さらに、前記類似度計算過程で計算された類似度に基づいて、注目窓のスキップ幅を計算し、そのスキップ幅だけ注目窓を移動するスキップ幅計算過程を有し、前記類似度計算過程からスキップ幅計算過程に至る処理を繰り返して、蓄積信号のいくつかの箇所について、目的信号との類似度を計算し、前記類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するか否かを決定することを特徴とする請求項1に記載の信号検出方法。

【請求項3】

前記目的特徴量計算過程および前記蓄積特徴量計算過程では、特徴量系列に対してヒストグラムを作成し、前記蓄積特徴量分類過程において該ヒストグラムに基づいて距離を計算し、前記蓄積特徴量選択過程および前記類似度計算過程において該ヒストグラムに基づいて類似度を計算することを特徴とする、請求項1または2のいずれかに記載の信号検出方法。

10

【請求項4】

前記蓄積特徴量選択過程および前記類似度計算過程は、ヒストグラム重なり率によって類似度を計算することを特徴とする請求項3に記載の信号検出方法。

【請求項5】

前記蓄積特徴量分類過程は、L2距離（ユークリッド距離）に基づいて各特徴量系列を分類することを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の信号検出方法。

20

【請求項6】

蓄積信号から、あらかじめ登録した目的信号に類似した部分を探し出す信号検出装置であって、

目的信号から特徴量系列を導く目的特徴量計算手段と、

蓄積信号に注目窓を設定し、注目窓内の信号から特徴量系列を導く蓄積特徴量計算手段と、

前記蓄積特徴量計算手段による処理を、前記注目窓をずらしながら繰り返し行うことで導かれた各特徴量系列を、予め定義された距離に基づいて分類し、その分類の代表特徴量系列を決定する蓄積特徴量分類手段と、

前記蓄積特徴量分類手段で定義された距離に対する選択閾値を、特徴量同士の類似度に関して予め設定した閾値である探索閾値から計算する選択閾値設定手段と、

30

前記蓄積特徴量分類手段で導かれた分類について、前記目的特徴量計算手段で導かれた特徴量系列との類似度が、前記選択閾値から導かれる条件を満たすような代表特徴量系列を持つ分類に含まれる特徴量系列を選択する蓄積特徴量選択手段と、

前記蓄積特徴量選択手段で選択された特徴量系列と、前記目的特徴量計算手段で導かれた特徴量系列との類似度を計算する類似度計算手段と、

前記類似度計算手段による計算結果に基づいて得られた、蓄積信号のいくつかの箇所についての目的信号との前記類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するかどうかを決定する類似度判定手段と、

を有することを特徴とする信号検出装置。

40

【請求項7】

さらに、前記類似度計算手段で計算された類似度に基づいて、注目窓のスキップ幅を計算し、そのスキップ幅だけ注目窓を移動するスキップ幅計算手段を有し、

前記類似度計算手段からスキップ幅計算手段に至る処理を繰り返して、蓄積信号のいくつかの箇所について、目的信号との類似度を計算し、前記類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するか否かを決定することを特徴とする請求項6に記載の信号検出装置。

【請求項8】

蓄積信号から、あらかじめ登録した目的信号に類似した部分を探し出す信号検出装置に用いられる信号検出プログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体において

50

前記信号検出プログラムは、

目的信号から特徴量系列を導く第1のステップと、

蓄積信号に注目窓を設定し、注目窓内の信号から特徴量系列を導く第2のステップと、

前記第2のステップにおける処理を、注目窓をずらしながら繰り返し行うことで導かれた各特徴量系列を、予め定義された距離に基づいて分類し、その分類の代表特徴量系列を決定する第3のステップと、

前記第3のステップで定義された距離に対する選択閾値を、特徴量同士の類似度に関して予め設定した閾値である探索閾値から計算する第4のステップと、

前記第3のステップで導かれた分類について、前記第1のステップで導かれた特徴量系列との類似度が、選択閾値から導かれる条件を満たすような代表特徴量系列を持つ分類に含まれる特徴量系列を選択する第5のステップと、

前記第5のステップで選択された特徴量系列と、前記第1のステップで導かれた特徴量系列との類似度を計算する第6のステップと、

前記第6のステップによる計算結果に基づいて得られた、蓄積信号のいくつかの箇所についての目的信号との前記類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するかどうかを決定する第7のステップ

と、

をコンピュータに実行させる信号検出プログラムを記録した記録媒体。

【請求項9】

前記信号検出プログラムは、

さらに、前記第6のステップで計算された類似度に基づいて、注目窓のスキップ幅を計算し、そのスキップ幅だけ注目窓を移動する第8のステップを有し、

前記第6のステップから第8のステップに至る処理を繰り返して、蓄積信号のいくつかの箇所について、目的信号との類似度を計算し、前記類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するか否かを決定するようにコンピュータに実行させる信号検出プログラムを記録した請求項8に記載の記録媒体。

【請求項10】

蓄積信号から、あらかじめ登録した目的信号に類似した部分を探し出す信号検出装置に用いられる信号検出プログラムであって、

該信号検出プログラムは、

目的信号から特徴量系列を導く第1のステップと、

蓄積信号に注目窓を設定し、注目窓内の信号から特徴量系列を導く第2のステップと、

前記第2のステップにおける処理を、注目窓をずらしながら繰り返し行うことで導かれた各特徴量系列を、予め定義された距離に基づいて分類し、その分類の代表特徴量系列を決定する第3のステップと、

前記第3のステップで定義された距離に対する選択閾値を、特徴量同士の類似度に関して予め設定した閾値である探索閾値から計算する第4のステップと、

前記第3のステップで導かれた分類について、前記第1のステップで導かれた特徴量系列との類似度が、選択閾値から導かれる条件を満たすような代表特徴量系列を持つ分類に含まれる特徴量系列を選択する第5のステップと、

前記第5のステップで選択された特徴量系列と、前記第1のステップで導かれた特徴量系列との類似度を計算する第6のステップと、

前記第6のステップによる計算結果に基づいて得られた、蓄積信号のいくつかの箇所についての目的信号との前記類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するかどうかを決定する第7のステップ

と、

をコンピュータに実行させることを特徴とする信号検出プログラム。

【請求項11】

前記信号検出プログラムは、

さらに、前記第6のステップで計算された類似度に基づいて、注目窓のスキップ幅を計算し、そのスキップ幅だけ注目窓を移動する第8のステップを有し、前記第6のステップから第8のステップに至る処理を繰り返して、蓄積信号のいくつかの箇所について、目的信号との類似度を計算し、前記類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するか否かを決定するようにコンピュータに実行させることを特徴とする請求項10に記載の信号検出プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、信号系列の中から、予め登録した信号と類似した信号の場所を探し出すのに用いて好適な、信号検出方法、信号検出装置、記録媒体及びプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

放送の音響信号の中から特定のコマーシャルが放映された時刻を検出し、自動記録したり、あるいは、特定のテーマソングを検出してビデオ録画を開始したり、停止したりするのに音響信号検出技術が用いられる。

上記した音響信号検出技術により、ある信号系列の中から、予め登録した信号と類似した信号の位置を割り出すことが可能となる。また、放送から拍手音の発せられた時刻や、笑い声が発せられた時刻等を自動的に監視したり、あるいは特定シーンの検索を行なうこともできる。

上述した音響信号検出技術の代表的なものに、平成12年5月12日に登録された特許第3065314号「高速信号探索方法、装置およびその記録媒体」がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上述した従来技術によれば、信号検出処理を行いながら蓄積信号特徴ヒストグラムを作成するために、蓄積信号が極めて長時間に及ぶ場合は、信号検出処理に多大な処理時間を要し、目的とする類似した箇所を高速に探索することができなかった。

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、新たに蓄積特徴量分類過程、選択閾値設定過程及び蓄積特徴量選択過程を設けることにより、上記特許明細書に記載の実施例に比べて、同一の精度を保証したまま、探索の範囲を効率的に小さくすることで、より高速な信号検出を可能とした信号検出方法、信号検出装置、記録媒体及びプログラムを提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、蓄積信号から、あらかじめ登録した目的信号に類似した部分を探し出す信号検出方法であって、目的信号から特徴量系列を導く目的特徴量計算過程と、蓄積信号に注目窓を設定し、注目窓内の信号から特徴量系列を導く蓄積特徴量計算過程と、前記蓄積特徴量計算過程による処理を、注目窓をずらしながら繰り返し行うことで導かれた各特徴量系列を、予め定義された距離に基づいて分類し、その分類の代表特徴量系列を決定する蓄積特徴量分類過程と、前記蓄積特徴量分類過程で定義された距離に対する選択閾値を、特徴量同士の類似度に関して予め設定した閾値である探索閾値から計算する選択閾値設定過程と、前記蓄積特徴量分類過程で導かれた分類について、前記目的特徴量計算過程で導かれた特徴量系列との類似度が、選択閾値から導かれる条件を満たすような代表特徴量系列を持つ分類に含まれる特徴量系列を選択する蓄積特徴量選択過程と、前記蓄積特徴量選択過程で選択された特徴量系列と、前記目的特徴量計算過程で導かれた特徴量系列との類似度を計算する類似度計算過程と、前記類似度計算過程による計算結果に基づいて得られた、蓄積信号のいくつかの箇所についての目的信号との前記類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するかどうかを決定する類似度判定過程とを有することを特徴とする。

【0005】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の信号検出方法において、さらに、前記類似度計算過程で計算された類似度に基づいて、注目窓のスキップ幅を計算し、そのスキップ幅だけ注目窓を移動するスキップ幅計算過程を有し、前記類似度計算過程からスキップ幅計算過程に至る処理を繰り返して、蓄積信号のいくつかの箇所について、目的信号との類似度を計算し、前記類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するか否かを決定することを特徴とする。

【0006】

請求項3に記載の発明は、請求項1または2のいずれかに記載の信号検出方法において、前記目的特徴量計算過程および前記蓄積特徴量計算過程では、特徴量系列に対してヒストグラムを作成し、前記蓄積特徴量分類過程において該ヒストグラムに基づいて距離を計算し、前記蓄積特徴量選択過程および前記類似度計算過程において該ヒストグラムに基づいて類似度を計算することを特徴とする。

10

【0007】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の信号検出方法において、前記蓄積特徴量選択過程および前記類似度計算過程は、ヒストグラム重なり率によって類似度を計算することを特徴とする。

【0008】

請求項5に記載の発明は、請求項1ないし4のいずれかに記載の信号検出方法において、前記蓄積特徴量分類過程は、L2距離（ユークリッド距離）に基づいて各特徴量系列を分類することを特徴とする。

20

【0009】

請求項6に記載の発明は、蓄積信号から、あらかじめ登録した目的信号に類似した部分を探し出す信号検出装置であって、目的信号から特徴量系列を導く目的特徴量計算手段と、蓄積信号に注目窓を設定し、注目窓内の信号から特徴量系列を導く蓄積特徴量計算手段と、前記蓄積特徴量計算手段による処理を、前記注目窓をずらしながら繰り返すことにより導かれた各特徴量系列を、予め定義された距離に基づいて分類し、その分類の代表特徴量系列を決定する蓄積特徴量分類手段と、前記蓄積特徴量分類手段で定義された距離に対する選択閾値を、特徴量同士の類似度に関して予め設定した閾値である探索閾値から計算する選択閾値設定手段と、前記蓄積特徴量分類手段で導かれた分類について、前記目的特徴量計算手段で導かれた特徴量系列との類似度が、前記選択閾値から導かれる条件を満たすような代表特徴量系列を持つ分類に含まれる特徴量系列を選択する蓄積特徴量選択手段と、前記蓄積特徴量選択手段で選択された特徴量系列と、前記目的特徴量計算手段で導かれた特徴量系列との類似度を計算する類似度計算手段と、前記類似度計算手段による計算結果に基づいて得られた、蓄積信号のいくつかの箇所についての目的信号との前記類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するかどうかを決定する類似度判定手段とを有することを特徴とする。

30

【0010】

請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の信号検出装置において、さらに、前記類似度計算手段で計算された類似度に基づいて、注目窓のスキップ幅を計算し、そのスキップ幅だけ注目窓を移動するスキップ幅計算手段を有し、前記類似度計算手段からスキップ幅計算手段に至る処理を繰り返して、蓄積信号のいくつかの箇所について、目的信号との類似度を計算し、前記類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するか否かを決定することを特徴とする。

40

【0011】

請求項8に記載の発明は、蓄積信号から、あらかじめ登録した目的信号に類似した部分を探し出す信号検出装置に用いられる信号検出プログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、前記信号検出プログラムは、目的信号から特徴量系列を導く第1のステップと、蓄積信号に注目窓を設定し、注目窓内の信号から特徴量系列を導く第2のステップと、前記第2のステップにおける処理を、注目窓をずらしながら繰り返す

50

うことで導かれた各特徴量系列を、予め定義された距離に基づいて分類し、その分類の代表特徴量系列を決定する第3のステップと、前記第3のステップで定義された距離に対する選択閾値を、特徴量同士の類似度に関して予め設定した閾値である探索閾値から計算する第4のステップと、前記第3のステップで導かれた分類について、前記第1のステップで導かれた特徴量系列との類似度が、選択閾値から導かれる条件を満たすような代表特徴量系列を持つ分類に含まれる特徴量系列を選択する第5のステップと、前記第5のステップで選択された特徴量系列と、前記第1のステップで導かれた特徴量系列との類似度を計算する第6のステップと、前記第6のステップによる計算結果に基づいて得られた、蓄積信号のいくつかの箇所についての目的信号との前記類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するかどうかを決定する第7のステップとをコンピュータに実行させる信号検出プログラムを記録したことを特徴とする。

10

#### 【0012】

請求項9に記載の発明は、請求項8に記載の記録媒体において、前記信号検出プログラムは、さらに、前記第6のステップで計算された類似度に基づいて、注目窓のスキップ幅を計算し、そのスキップ幅だけ注目窓を移動する第8のステップを有し、前記第6のステップから第8のステップに至る処理を繰り返して、蓄積信号のいくつかの箇所について、目的信号との類似度を計算し、前記類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するか否かを決定するようにコンピュータに実行させる信号検出プログラムを記録したことを特徴とする。

#### 【0013】

請求項10に記載の発明は、蓄積信号から、あらかじめ登録した目的信号に類似した部分を探し出す信号検出装置に用いられる信号検出プログラムであって、該信号検出プログラムは、目的信号から特徴量系列を導く第1のステップと、蓄積信号に注目窓を設定し、注目窓内の信号から特徴量系列を導く第2のステップと、前記第2のステップにおける処理を、注目窓をずらしながら繰り返し行うことで導かれた各特徴量系列を、予め定義された距離に基づいて分類し、その分類の代表特徴量系列を決定する第3のステップと、前記第3のステップで定義された距離に対する選択閾値を、特徴量同士の類似度に関して予め設定した閾値である探索閾値から計算する第4のステップと、前記第3のステップで導かれた分類について、前記第1のステップで導かれた特徴量系列との類似度が、選択閾値から導かれる条件を満たすような代表特徴量系列を持つ分類に含まれる特徴量系列を選択する第5のステップと、前記第5のステップで選択された特徴量系列と、前記第1のステップで導かれた特徴量系列との類似度を計算する第6のステップと、前記第6のステップによる計算結果に基づいて得られた、蓄積信号のいくつかの箇所についての目的信号との前記類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するかどうかを決定する第7のステップとをコンピュータに実行させることを特徴とする。

20

30

#### 【0014】

請求項11に記載の発明は、請求項10に記載の信号検出プログラムにおいて、該信号検出プログラムは、さらに、前記第6のステップで計算された類似度に基づいて、注目窓のスキップ幅を計算し、そのスキップ幅だけ注目窓を移動する第8のステップを有し、前記第6のステップから第8のステップに至る処理を繰り返して、蓄積信号のいくつかの箇所について、目的信号との類似度を計算し、前記類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するか否かを決定するようにコンピュータに実行させることを特徴とする。

40

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。本発明では、様々な処理対象信号を用いることができるが、ここでは、該処理対象信号の一例として、音響信号を用いる。

図1は、本発明の実施の形態に係る信号検出装置の構成を示すブロック図である。

#### 【0016】

50

本実施の形態に係る信号検出装置は、蓄積信号から、あらかじめ登録した目的信号に類似した部分を探し出す信号検出方法であって、目的信号から特徴量系列を導く目的特徴量計算過程と、蓄積信号に注目窓を設定し、注目窓内の信号から特徴量系列を導く蓄積特徴量計算過程と、前記蓄積特徴量計算過程による処理を、注目窓をずらしながら繰り返し行うことで導かれた各特徴量系列を、予め定義された距離に基づいて分類し、その分類の代表特徴量系列を決定する蓄積特徴量分類過程と、前記蓄積特徴量分類過程で定義された距離に対する選択閾値を、特徴量同士の類似度に関して予め設定した閾値である探索閾値から計算する選択閾値設定過程と、前記蓄積特徴量分類過程で導かれた分類について、前記目的特徴量計算過程で導かれた特徴量系列との類似度が、選択閾値から導かれる条件を満たすような代表特徴量系列を持つ分類に含まれる特徴量系列を選択する蓄積特徴量選択過程と、前記蓄積特徴量選択過程で選択された特徴量系列と、前記目的特徴量計算過程で導かれた特徴量系列との類似度を計算する類似度計算過程と、前記類似度計算過程による計算結果に基づいて得られた、蓄積信号のいくつかの箇所についての目的信号との前記類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するかどうかを決定する類似度判定過程とを有することを特徴とする信号検出方法を実施するための装置である。

10

#### 【0017】

図1において、本実施の形態に係る信号検出装置は、目的特徴量計算手段1と、蓄積特徴量計算手段2と、蓄積特徴量分類手段3と、選択閾値設定手段4と、蓄積特徴量選択手段5と、類似度計算手段6と、スキップ幅計算手段7と、類似度判定手段8とで構成され、目的信号すなわち見本となる検索したい音響信号と、蓄積信号すなわち検索される音響信号を入力とし、目的信号との類似度があらかじめ設定した値（これを探索閾値という） $\theta$ 以上となる蓄積信号中の箇所を出力する。

20

#### 【0018】

上記構成において、目的特徴量計算手段1は、目的信号から特徴量系列を導く機能を有している。

また、蓄積特徴量計算手段2は、蓄積信号に注目窓（注目箇所）を設定し、設定された注目窓内の蓄積信号から特徴量系列を導く機能を有している。

蓄積特徴量分類手段3は、蓄積特徴量計算手段2により、蓄積信号に設定した注目窓をずらしながら特徴量抽出を繰り返し行うことで得られた各特徴量系列を、予め定義された距離に基づいて分類し、その分類の代表特徴量系列を決定する機能を有している。

30

#### 【0019】

選択閾値設定手段4は、蓄積特徴量分類手段3で定義された距離に対する選択閾値を、特徴量同士の類似度に関して予め設定した閾値である探索閾値から計算する機能を有する。

蓄積特徴量選択手段5は、蓄積特徴量分類手段3から出力された分類について、目的特徴量計算手段1から出力された特徴量系列との類似度が、選択閾値から導かれる条件を満たすような代表特徴量系列を持つ分類に含まれる特徴量系列を選択する機能を有する。

類似度計算手段6は、蓄積特徴量選択手段5から出力された特徴量系列と、目的特徴量計算手段1から出力された特徴量系列との類似度を計算する機能を有する。

#### 【0020】

また、スキップ幅計算手段7は、類似度計算手段6で計算された類似度に基づいて、注目窓のスキップ幅を計算し、そのスキップ幅だけ注目窓を移動する機能を有する。

40

さらに、類似度判定手段8は、類似度計算手段6による計算結果に基づいて得られた、蓄積信号のいくつかの箇所についての目的信号との類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するかどうかを決定する機能を有する。

#### 【0021】

次に、上記構成からなる信号検出装置の動作を図2に示すフローチャートを参照して具体的に説明する。なお、以下では、説明を簡潔にするために、注目窓の長さを目的信号と同一とした場合について説明するが、「高速信号探索方法、装置及びその記録媒体」（特許第3065314号）のように注目窓を時間的に分割する場合にも同様に適用できる。

50

図2において、目的特徴量計算手段1では、はじめに、与えられた目的信号を読み込む（ステップ11）。

#### 【0022】

次に、読み込んだ目的信号に対して特徴抽出を行う（ステップ12）。本実施の形態では、特徴としてスペクトル特徴を用いるので、特徴抽出は、例えば、帯域通過フィルタによって行うことができる。例えば、テレビやラジオ等の放送信号から15秒程度の音響信号を探索したい場合、特徴抽出の具体的な設定を次のようにすると、良い結果が得られる。すなわち、7個の帯域通過フィルタを用い、それらの中心周波数を対数軸上で等間隔に設定し、60ミリ秒程度の時間長の分析窓を10ミリ秒ずつ移動させながら、分析窓内の各帯域通過フィルタの出力の自乗の平均値を計算し、得られた7個の値を一組にして7次元特徴ベクトルとする。この場合特徴ベクトルは10ミリ秒ごとに1つ得られる。

#### 【0023】

続いて、特徴ベクトルの時系列から、特徴ベクトルのヒストグラムH<sub>0</sub>を作成する（ステップ13）。ヒストグラムH<sub>0</sub>は、特徴ベクトルを、ベクトル量子化を用いて符号化することによって作成する。例えば、ベクトル量子化の符号語数が512であれば、ヒストグラム全体のビン（区間）の数は512となり、各特徴ベクトルは、この512個のビンのうちどれか1つに分類されることになる。次いで、蓄積特徴量計算手段2では、はじめに、蓄積音響信号を読み込む（ステップ14）。

#### 【0024】

次に、蓄積特徴量計算手段2は、読み込んだ蓄積音響信号に対してスキップ注目窓を設定する。まず、目的特徴量計算手段1に与えられた目的信号と同じ長さの注目窓を設定する。処理の開始時は、注目窓を蓄積信号の先頭に設定するが、処理の過程で、注目窓を順次1特徴ベクトルずつずらしながら処理を進めていく。

続いて、蓄積特徴量計算手段2は、注目窓内の音響信号に対して特徴抽出を行う（ステップ15）。特徴抽出は、目的特徴量計算手段1において行ったのと同じ操作を行う。

さらに、注目窓内の特徴ベクトルの時系列から、特徴ベクトルのヒストグラムを作成する（ステップ16）。ヒストグラムの作成の仕方は、目的特徴量計算手段1で行ったのと同じ方法によって行う。

#### 【0025】

蓄積特徴量分類手段3では、はじめに、蓄積特徴量計算手段2において、注目窓をずらしながら繰り返し行って出力される特徴ベクトルのヒストグラムの系列を読み込む。

蓄積特徴量計算手段2から出力されるヒストグラムをH<sub>s</sub>とする。ただし、Sはヒストグラムが蓄積信号の特徴ベクトルから作られたものであることを表す。次に、蓄積特徴量分類手段3は、ヒストグラム系列H<sub>s</sub>の各ヒストグラムを、例えば、以下で定める距離に従って分類する（ステップ17）。すなわち、2つのヒストグラムH<sub>i</sub>とH<sub>j</sub>との距離d<sub>ij</sub><sup>(2)</sup>、ユークリッド距離を用いて、以下のように定義する。

#### 【数1】

$$d_{ij}^{(2)} \stackrel{\text{def}}{=} \sqrt{\sum_{l=1}^L (h_{il} - h_{jl})^2} \quad (1)$$

ただし、Lはヒストグラムのビンの総数（上記の例では512）であり、h<sub>il</sub>、h<sub>jl</sub>は、それぞれH<sub>i</sub>、H<sub>j</sub>のl番目のビンに含まれる特徴ベクトルの数（度数）を表す。

また、距離d<sub>ij</sub><sup>(2)</sup>の右上につく2は、距離の尺度が2次距離（ユークリッド距離）であることを示す。

#### 【0026】

ヒストグラムの分類は、各ヒストグラムを、そのビンの数と等しい次元数を持ったベクトルと考えて、そのベクトルをベクトル量子化を用いて符号化することによって行う。例えば、ベクトル量子化の符号語数が512個であれば、ヒストグラムを512個の集合（本出願ではこれをクラスと呼ぶ）のいずれか1つに分類されることになる。そして、各ク

10

20

30

40

50

ラスタに所属するヒストグラムの重心となるヒストグラム（重心ヒストグラムと呼ぶ）によって、クラスタを代表させることにする。

このとき、クラスタは、それに所属するヒストグラムと重心ヒストグラムとの距離の総和が最小になるように、かつそのクラスタに所属するヒストグラムについて、所属するクラスタの重心ヒストグラムとの距離が、他のどのクラスタの重心ヒストグラムとの距離よりも小さくなるように構成される。

【0027】

選択閾値設定手段4では、探索閾値 $\theta 1$ から選択閾値 $\theta 2$ バー（bar）を決定する（ステップ18）。

ここで、探索閾／値は、目的信号が蓄積信号中のある時点に存在すると判断する、例えば、目的信号側のヒストグラムと蓄積信号側のヒストグラムとの類似度の下限を指す。 10

目的信号のヒストグラム $H_o$ と、蓄積信号のヒストグラム $H_s$ との類似度 $S_{os}$ は、次のように定義される。

【数2】

$$S_{os} \stackrel{\text{def.}}{=} \frac{1}{D} \sum_{i=1}^L \min(h_{oi}, h_{si}) \quad (2)$$

ただし、 $D$ はヒストグラムの総度数（一つの参照信号から導かれた特徴ベクトルの総数）を表し、 $o$ はヒストグラムが目的信号の特徴ベクトルから作られたものであることを示す 20

【0028】

また、選択閾値は、探索すべき信号に対応する蓄積信号側のヒストグラムを含む可能性のあるクラスタを選択する際の、目的信号側のヒストグラムとクラスタとの距離の上限を指す。

探索閾値 $\theta 1$ から選択閾値 $\theta 2$ バー（bar）を決定する原理を以下で説明する。式（2）で定義された類似度 $S_{os}$ は、以下のように、1次距離を用いて表すことができる。

【数3】

$$\begin{aligned} S_{os} &= \frac{1}{D} \sum_{i=1}^L \min(h_{oi}, h_{si}) \\ &= 1 - \frac{1}{2D} \sum_{i=1}^L |h_{oi} - h_{si}| \\ &= 1 - \frac{1}{2D} d_{os}^{(1)} \end{aligned} \quad (3)$$

ただし、 $L1$ 距離に基づく $H_o$ と $H_s$ との距離である。なお、 $d_{os}^{(1)}$ は、

【数4】

$$d_{os}^{(1)} \stackrel{\text{def.}}{=} \sum_{i=1}^L |h_{oi} - h_{si}| \quad (4)$$

である。

【0029】

ここで、式（2）で定義される類似度は $L1$ 距離に基づくので、改めて $S_{os}^{(1)}$ として書き表すこととする。 $L1$ 距離と $L2$ 距離との間に成り立つ関係から、

【数5】

$$d_{os}^{(2)} \leq d_{os}^{(1)} \leq \sqrt{L} d_{os}^{(2)} \quad (5)$$

が得られる。また、式 (1)、(3)、(4) より、  
【数 6】

$$\frac{1}{\sqrt{2}} (1 - S_{OS}^{(2)}) \leq 1 - S_{OS}^{(1)} \leq \sqrt{\frac{L}{2}} (1 - S_{OS}^{(2)}) \quad (6)$$

となる。  
ただし、 $S_{OS}^{(2)}$  は  $L/2$  距離に基づく類似度である。また、 $S_{OS}^{(2)}$  は  
【数 7】

$$S_{OS}^{(2)} \stackrel{\text{def.}}{=} 1 - \frac{1}{\sqrt{2D}} d_{OS}^{(2)} \quad (7)$$

10

と定義できる。

【0030】

ヒストグラムの性質から、

【数 8】

$$0 \leq d_{OS}^{(2)} \leq \sqrt{2D} \quad (8)$$

20

が成立するので、式 (7) で定義される類似度は、0 から 1 までの値を取る。選択閾値  $\theta_2$  2 バー (bar) によって選択されたヒストグラム、すなわち、

【数 9】

$$d_{OS}^{(2)} \leq \bar{\theta}_2 \quad (9)$$

が成立する蓄積信号側のヒストグラムが、探索閾値  $\theta_1$  によって検出されるヒストグラム、すなわち、

【数 10】

$$S_{OS}^{(1)} \geq \bar{\theta}_1 \quad (10)$$

30

が成立する蓄積信号側のヒストグラムを全て含む必要があるので、式 (6) より、

【数 11】

$$\sqrt{\frac{L}{2}} (1 - S_{OS}^{(2)}) \leq 1 - \bar{\theta}_1 \quad (11)$$

すなわち、

【数 12】

$$\frac{\sqrt{L}}{2D} d_{OS}^{(2)} \leq 1 - \bar{\theta}_1 \quad (12)$$

40

となればよい。よって、選択閾値  $\theta_2$  2 バー (bar) は、探索閾値  $\theta_1$  によって、次のように与えられる。

【0031】

【数 13】

$$\bar{\theta}_2 = \frac{2D}{\sqrt{L}}(1-\theta_1) \quad (13)$$

蓄積特徴量選択手段5では、はじめに、目的特徴量計算手段1から出力される特徴ベクトルのヒストグラムH<sub>o</sub>、蓄積特徴量分類手段3から出力されるヒストグラムH<sub>s</sub>の分類（クラスタ）、および選択閾値設定手段4から出力される選択閾値を読み込む（ステップ19）。

次に、読み込んだ目的信号側のヒストグラムH<sub>o</sub>と、蓄積信号側の各クラスタの重心ヒストグラムとの距離を計算する（ステップ20）。距離の計算は、蓄積特徴量分類手段3で行ったのと同じ操作を行う。 10

【0032】

続いて、計算された距離に基づき、探索すべき信号に対応するヒストグラムを含む可能性のあるクラスタを選択する（ステップ21）。この原理を以下に説明する。

図2は、R、C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>の3点が乗るような平面でヒストグラム空間（上記の例では5次元）を切り出した様子を示している。ここで、Rは目的特徴量計算手段1から出力された特徴ベクトルのヒストグラム、C<sub>1</sub>はヒストグラムRが所属しているクラスタの重心ヒストグラム、C<sub>2</sub>はある他のクラスタの重心ヒストグラムを表し、d<sub>R1</sub>、d<sub>R2</sub>、d<sub>12</sub>はそれぞれ、式（1）で定義されたRとC<sub>1</sub>との距離、RとC<sub>2</sub>との距離、C<sub>1</sub>とC<sub>2</sub>との距離を示す。 20

【0033】

ここで、ヒストグラムRからの距離がd以内であるヒストグラムに対応する蓄積信号の箇所を検出しなければならないとすると、Rを中心とする半径dの超球（図3においては円）の内部にあるヒストグラムが検出すべき蓄積信号の箇所に対応する。Rを中心とする超球の半径が図3におけるd<sub>0</sub>より大きくなったとき、C<sub>2</sub>に代表されるクラスタに属するヒストグラムの中に、検出すべき蓄積信号の箇所と対応するヒストグラムが含まれている可能性がある。そこで、選択閾値θ<sub>2</sub>バー（bar）がd<sub>0</sub>より小さくなったとき、C<sub>2</sub>に代表されるクラスタを選択する。

【0034】

d<sub>0</sub>は次のようにして求められる。図3より、次の式が成り立つ。 30

【数14】

$$\begin{aligned} h^2 &= d_{R1}^2 - \left( \frac{1}{2} d_{12} - d_0 \right)^2 \\ &= d_{R2}^2 - \left( \frac{1}{2} d_{12} + d_0 \right)^2 \end{aligned} \quad (14)$$

したがって、式（14）より、

【数15】

$$d_0 = \frac{d_{R2}^2 - d_{R1}^2}{2d_{12}} \quad (15)$$

となる。

よって、式（15）、（13）より、

【数16】

$$\frac{d_{R2}^2 - d_{R1}^2}{2d_{12}} \leq \frac{2D}{\sqrt{L}} (1 - \theta_1) \quad (16)$$

が成り立つとき、 $C_2$  に代表されるクラスタに属するヒストグラムを全て選択する。

#### 【0035】

この手順を、ヒストグラム R が所属するクラスタを除く全てのクラスタに対して行い、最終的に選択されたヒストグラムを時刻順に並べ、時間的に連続しているヒストグラムに関しては、連結して時系列を構成する。得られた各ヒストグラムの系列は、蓄積特徴量計算手段 2 から出力されるヒストグラム時系列の部分系列となっている。このヒストグラム系列の集合を出力する（ステップ 22）。

類似度計算手段 6 では、はじめに、目的特徴量計算手段 1 から出力される特徴ベクトルのヒストグラムと、蓄積特徴量選択手段 5 から出力されるヒストグラム時系列の集合を読み込み、目的信号と蓄積信号のヒストグラムとの類似度を計算する（ステップ 24）。

#### 【0036】

処理の開始時は、蓄積信号のヒストグラムを、ヒストグラム時系列集合の第 1 要素の先頭から取り出していくが、後に述べるように、処理の過程で、ヒストグラムを取り出す位置を順次時間方向にずらしながら処理を進めていく。時間方向にずらす量は、注目窓をスキップさせるスキップ幅を計算するスキップ幅計算手段 7 により与えられる（ステップ 25）。

類似度計算手段 6 は、類似度の値を、スキップ幅計算手段 7 及び類似度判定手段 8 に対して出力する。

類似度判定手段は、もし、類似度の値が探索閾値  $\theta_1$  を越えている場合（注目窓を時間方向に分割した場合にあっては、全ての時間分割において類似度の値が  $\theta_1$  を越えていることが判明した場合）は、その目的信号が蓄積信号中に存在したことを意味するので、信号検出結果として、蓄積信号に対する時系列中の現在位置を出力する（ステップ 26、27、28）。

#### 【0037】

次に、本発明を適用した信号検出装置の動作実験例について示す。本発明の効果を確認するため、24 時間の音響信号を蓄積信号とし、無作為に選択した 12 個の参照信号（15 秒間）に対して探索を行い、類似度が探索閾値以下であった照合回数について、本発明を適用しなかった場合が、本発明を適用した場合に比べてどのくらいの割合であるか（本出願ではこれを照合回数削減比と呼ぶ）、及び目的特徴量計算手段 1 から蓄積特徴量選択手段 5 を除いた処理に要する時間、すなわち探索のみに要する時間について、本発明を適用しなかった場合が、本発明を適用した場合に比べてどのくらいの割合であるか（探索時間短縮比という）について調べた。

#### 【0038】

探索のパラメータは、サンプリング周波数 = 11.025 kHz、帯域フィルタの数 = 7、周波数分析の分析窓長 = 60 ms、分析窓シフト = 10 ms、ヒストグラムのビン数 = 512、時間窓分割なし、クラスタ数 = 512 とした。

また、探索閾値  $\theta_1$  は、0.5 から 1 の間で 0.05 刻みに変化させ、選択閾値  $\theta_2$  は、式 (13) に基づいて、探索閾値  $\theta_1$  から決定した。

本実験の結果を 43 及び図 5 に示す。

図 4 は、探索閾値を変化させたときの上記探索時間の平均と探索時間短縮比を示している。例えば、探索閾値  $\theta_1 = 0.85$  において、探索時間の平均は、従来法で 0.39 秒、提案法（本発明）で 0.03 秒、探索時間短縮比は 13.0 であった。

#### 【0039】

図 5 は、探索閾値を変化させたときの上記照合回数の平均と照合回数削減比を示している。例えば、探索閾値  $\theta_1 = 0.85$  において、照合回数の平均は、従来法で 11427 回

10

20

30

40

50

、提案法（本発明）で1126回、照合回数削減比は10.2であった。

本実施の形態によれば、予め目的信号に類似した蓄積信号の箇所を選択する蓄積特徴量選択手段、選択閾値設定手段、蓄積特徴量分類手段を設けて、無駄な照合計算を省きながら目的とする信号の検索を行うことによって、公知の方法に比較して、より少ない照合計算回数で、より高速な信号探索を行うことができる。

#### 【0040】

なお、目的信号から特徴量系列を導く第1のステップと、蓄積信号に注目窓を設定し、注目窓内の信号から特徴量系列を導く第2のステップと、前記第2のステップにおける処理を、注目窓をずらしながら繰り返し行うことで導かれた各特徴量系列を、予め定義された距離に基づいて分類し、その分類の代表特徴量系列を決定する第3のステップと、前記第3のステップで定義された距離に対する選択閾値を、特徴量同士の類似度に関して予め設定した閾値である探索閾値から計算する第4のステップと、前記第3のステップで導かれた分類について、前記第1のステップで導かれた特徴量系列との類似度が、選択閾値から導かれる条件を満たすような代表特徴量系列を持つ分類に含まれる特徴量系列を選択する第5のステップと、前記第5のステップで選択された特徴量系列と、前記第1のステップで導かれた特徴量系列との類似度を計算する第6のステップと、前記第6のステップによる計算結果に基づいて得られた、蓄積信号のいくつかの箇所についての目的信号との前記類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するかどうかを決定する第7のステップとをコンピュータに実行させることを特徴とする信号検出プログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録し、この記録媒体に記録された信号検出プログラムをコンピュータシステムに読み込ませ実行することにより、蓄積信号から、あらかじめ登録した目的信号に類似した部分を探し出す信号検出装置の機能を実現するようにしてもよい。

#### 【0041】

また、前記信号検出プログラムは、さらに、前記第6のステップで計算された類似度に基づいて、注目窓のスキップ幅を計算し、そのスキップ幅だけ注目窓を移動する第8のステップを有し、前記第6のステップから第8のステップに至る処理を繰り返して、蓄積信号のいくつかの箇所について、目的信号との類似度を計算し、前記類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するか否かを決定するようにコンピュータに実行させるものであってもよい。

#### 【0042】

なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フロッピーディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの（伝送媒体ないしは伝送波）、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。

#### 【0043】

また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であっても良い。

#### 【0044】

#### 【発明の効果】

以上に説明したように、本発明によれば、蓄積信号から、あらかじめ登録した目的信号に類似した部分を探し出す信号検出装置であって、目的信号から特徴量系列を導く目的特徴量計算手段と、蓄積信号に注目窓を設定し、注目窓内の信号から特徴量系列を導く蓄積特徴量計算手段と、前記蓄積特徴量計算手段による処理を、前記注目窓をずらしながら繰り返

返し行うことで導かれた各特徴量系列を、予め定義された距離に基づいて分類し、その分類の代表特徴量系列を決定する蓄積特徴量分類手段と、前記蓄積特徴量分類手段で定義された距離に対する選択閾値を、特徴量同士の類似度に関して予め設定した閾値である探索閾値から計算する選択閾値設定手段と、前記蓄積特徴量分類手段で導かれた分類について、前記目的特徴量計算手段で導かれた特徴量系列との類似度が、前記選択閾値から導かれる条件を満たすような代表特徴量系列を持つ分類に含まれる特徴量系列を選択する蓄積特徴量選択手段と、前記蓄積特徴量選択手段で選択された特徴量系列と、前記目的特徴量計算手段で導かれた特徴量系列との類似度を計算する類似度計算手段と、前記類似度計算手段による計算結果に基づいて得られた、蓄積信号のいくつかの箇所についての目的信号との前記類似度と、探索閾値とを比較することにより、目的信号が、蓄積信号の当該箇所に存在するかどうかを決定する類似度判定手段とを有するので、従来に比して同一の精度を保証したまま、探索の範囲を効率的に小さくすることで、より高速な信号検出を行うことが可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る信号検出装置の構成を示すブロック図。

【図2】図1に示した本発明の実施の形態に係る信号検出装置の動作を示すフローチャート。

【図3】本発明を適用した、音響信号を対象とする信号検出装置における、蓄積信号のヒストグラムを選択する原理を示す説明図。

【図4】本発明を適用した、音響信号を対象とする信号検出装置による実験結果のうち、本発明を適用した場合の探索時間を測定した結果を示す図。

20

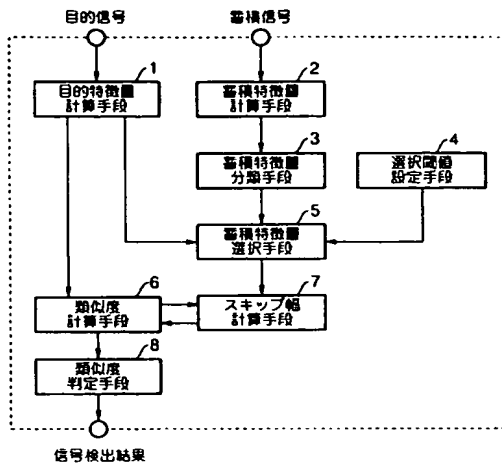
【図5】本発明を適用した、音響信号を対象とする信号検出装置による実験結果のうち、本発明を適用した場合の照合回数を測定した結果を示す図。

【符号の説明】

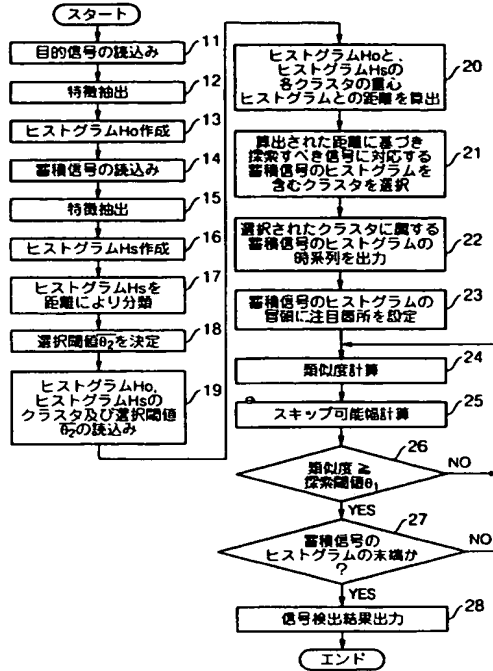
- 1 目的信号特徴量計算手段
- 2 蓄積信号特徴量計算手段
- 3 蓄積信号特徴量分類手段
- 4 選択閾値設定手段
- 5 蓄積特徴量選択手段
- 6 類似度計算手段
- 7 スキップ幅計算手段
- 8 類似度判定手段

30

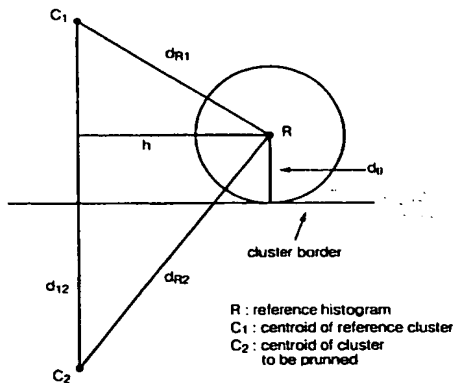
【図 1】



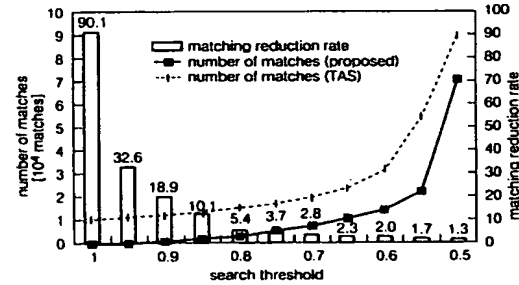
【図 2】



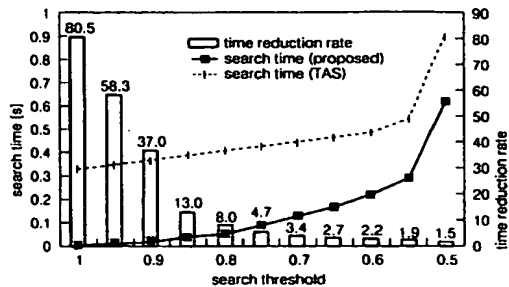
【図 3】



【図 5】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 村瀬 洋

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

審査官 渡邊 聡

(56)参考文献 特許第3065314 (JP, B2)

特開平06-274200 (JP, A)

特開2000-035796 (JP, A)

特開平10-136297 (JP, A)

特開平04-198999 (JP, A)

柏野 他, ヒストグラム特徴を用いた音や映像の高速AND/OR探索, 電子情報通信学会誌,

電子情報通信学会, 2000年12月, D-II, VOL. J83-D-II, NO. 12, 2735-2744

(58)調査した分野(Int. Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G10L 15/08

G10L 15/10